

© EPODOC / EPO

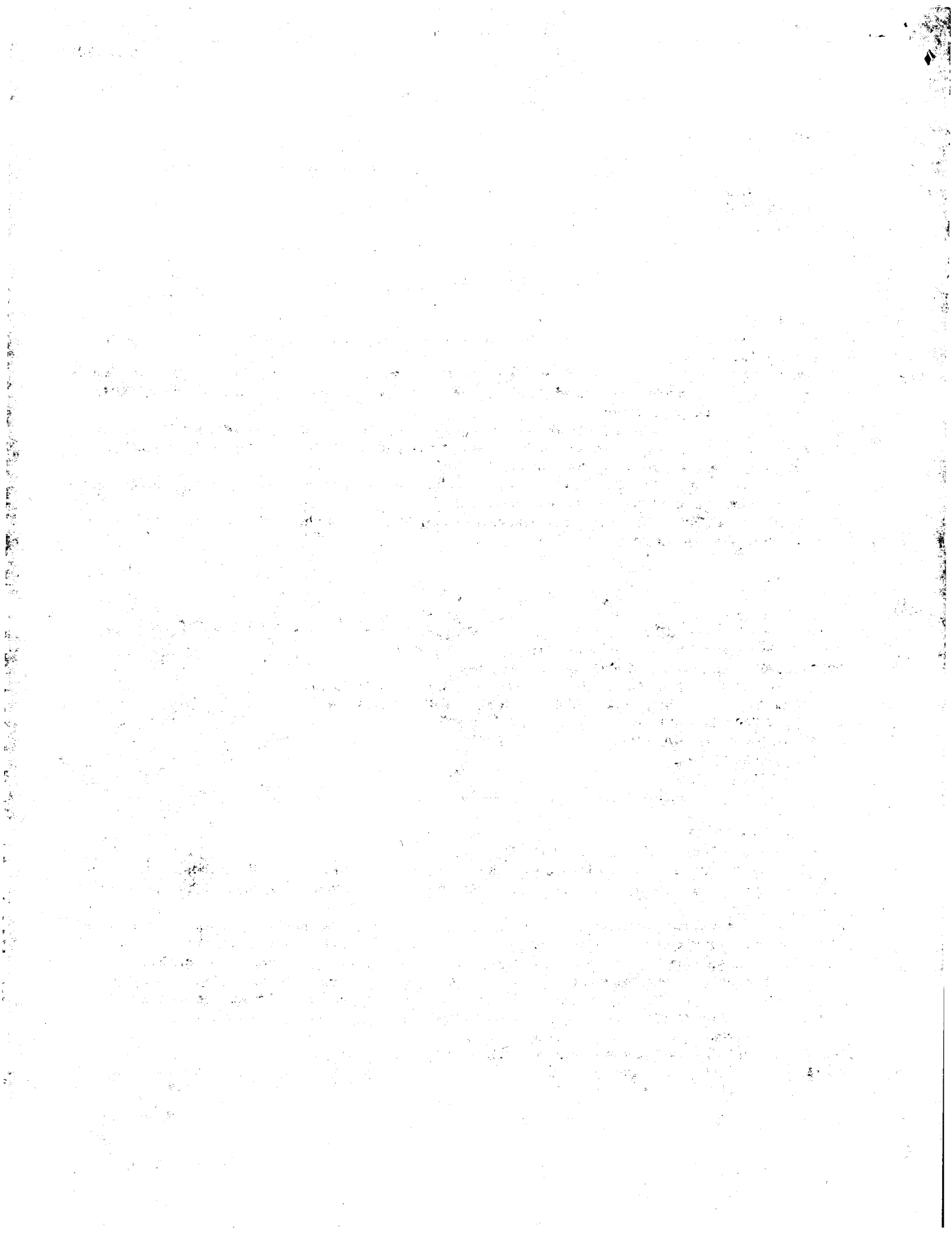
PN - JP2003103207 A 20030408
 TI - COATING APPARATUS AND COATING METHOD
 FI - B41J3/04&101Z ; B05B17/04 ; B05D1/26&Z ; B05D3/00&D ; B05B1/24 ; B05C5/00&101 ; B05C9/14
 PA - SHIBAURA MECHATRONICS CORP
 IN - TOYOSHIMA NORIO; MATSUSHIMA DAISUKE
 AP - JP20010303692 20010928
 PR - JP20010303692 20010928
 DT - I

© WPI / DERWENT

AN - 2003-358775 [34]
 TI - Film coating device for liquid crystal display manufacture, controls **temperature** of coating liquid to be sprayed on substrate, through nozzle
 AB - JP2003103207 NOVELTY - The device sprays the coating liquid stored in liquid chamber (13) at a substrate through a nozzle (19) provided at the head (11) of **inkjet** system. A controller controls the **temperature** of the coating liquid in the liquid chamber.
 - DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for film coating method.
 - USE - For forming thin films such as oriented films, resist on glass substrate for liquid crystal display and semiconductor wafer for semiconductor device.
 - ADVANTAGE - The coating liquid of high viscosity is discharged with sufficient liquid breakage, and hence the film formed on the substrate does not have spot patterns.
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of the film coating device. (Drawing includes non-English language text).
 - head 11
 - liquid chamber 13
 - nozzle 19
 - (Dwg.3/4)
 IW - FILM COATING DEVICE LIQUID CRYSTAL DISPLAY MANUFACTURE CONTROL **TEMPERATURE** COATING LIQUID SPRAY SUBSTRATE THROUGH NOZZLE
 PN - JP2003103207 A 20030408 DW200334 B05B17/04 006pp
 IC - B05B1/24 ; B05B17/04 ; B05C5/00 ; B05C9/14 ; B05D1/26 ; B05D3/00 ; B41J2/01
 MC - T04-G02 T04-H03C2 T06-B13 U11-C04A1B U11-C09X U14-H01F U14-K01A1J X25-K05
 DC - P42 P75 T04 T06 U11 U14 X25
 PA - (SHBE) SHIBAURA SEISAKUSHO KK
 AP - JP20010303692 20010928
 PR - JP20010303692 20010928

© PAJ / JPO

PN - JP2003103207 A 20030408
 TI - COATING APPARATUS AND COATING METHOD
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coating apparatus capable of decreasing the viscosity of a coating liquid at the time of applying the coating liquid to a plate face of a substrate and spraying the coating liquid without dripping.
 - SOLUTION: In the coating apparatus provided with an **inkjet** type head 11, the head comprises a head main body 12 in which liquid chamber 13 for storing a coating liquid is formed by partitioning, a flexible plate 17 installed so as to seal the liquid chamber, a nozzle plate 18 installed in the head main body and in which a nozzle 19 communicated with the liquid chamber is formed, a heater installed in the head main body and capable of heating the coating liquid stored in the liquid chamber, and the second piezoelectric element 20 fixed in the face of the flexible plate on the opposite to the liquid chamber so as to vibrate the flexible plate and spraying the coating liquid stored in the liquid chamber.
 I - B05B17/04 ; B05B1/24 ; B05C5/00 ; B05C9/14 ; B05D1/26 ; B05D3/00 ; B41J2/01
 PA - SHIBAURA MECHATRONICS CORP



IN - TOYOSHIMA NORIO;MATSUSHIMA DAISUKE
ABD - 20030806
ABV - 200308
AP - JP20010303692 20010928

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-103207

(P2003-103207A)

(43) 公開日 平成15年4月8日 (2003.4.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
B 0 5 B 17/04		B 0 5 B 17/04	2 C 0 5 6
1/24		1/24	4 D 0 7 4
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1 4 D 0 7 5
9/14		9/14	4 F 0 3 3
B 0 5 D 1/26		B 0 5 D 1/26	Z 4 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-303692 (P2001-303692)

(22) 出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(71) 出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号

(72) 発明者 豊島 範夫

神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号

芝浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

(72) 発明者 松嶋 大輔

神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号

芝浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

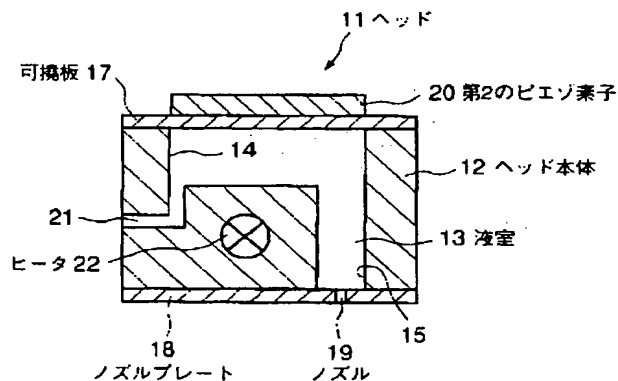
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布装置及び塗布方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は基板の板面に塗布液を塗布する時には塗布液の粘度を低下させて液切れよく吐出させることができるようにした塗布装置を提供することにある。

【解決手段】 インクジェット方式のヘッド11を備えた塗布装置において、上記ヘッドは、塗布液を貯える液室13が区画形成されたヘッド本体12と、上記液室を封止するように設けられた可撓板17と、上記ヘッド本体に設けられ上記液室と連通するノズル19が穿設されたノズルプレート18と、上記ヘッド本体に設けられ上記液室に貯えられた塗布液を加熱するヒータ22と、上記可撓板の上記液室の反対側の面に固着され上記可撓板を振動させて上記ノズルから上記液室に貯えられた塗布液を吐出させる第2のピエゾ素子20とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液室に貯えられた塗布液をインクジェット方式のヘッドに設けられたノズルから被塗布材に噴射塗布する塗布装置において、

上記液室に貯えられた塗布液を温度調整する温度調整手段が設けられていることを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 インクジェット方式のヘッドを備えた塗布装置において、

上記ヘッドは、

塗布液を貯える液室が形成されたヘッド本体と、

上記液室を封止するように設けられた可撓板と、

上記ヘッド本体に設けられ上記液室と連通するノズルが穿設されたノズルプレートと、

上記ヘッド本体に設けられ上記液室に貯えられた塗布液を温度調整する温度調整手段と、

上記可撓板の上記液室の反対側の面に固着され上記可撓板を振動させて上記ノズルから上記液室に貯えられた塗布液を吐出させる圧電振動子とを有することを特徴とする塗布装置。

【請求項3】 被塗布材に対してノズルから塗布液を噴射塗布する塗布方法において、

上記ノズルから吐出される塗布液の粘度を低下させることを特徴とする塗布方法。

【請求項4】 上記ノズルから吐出される塗布液の粘度を加熱して低下させることを特徴とする請求項3記載の塗布方法。

【請求項5】 上記塗布液は流動時には非流動時に比べて低い粘度を呈する溶媒が用いられていることを特徴とする請求項3記載の塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は被塗布材に対して塗布液を噴射塗布する塗布装置及び塗布方法に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば液晶表示装置や半導体装置の製造工程においては、ガラス基板や半導体ウエハなどの基板に配向膜やレジストなどの機能性薄膜を形成するための成膜プロセスがある。このプロセスにおいては、基板に液体を噴射してその板面に配向膜やレジストなどの機能性薄膜を形成するインクジェット方式のヘッドを備えた塗布装置が用いられることがある。

【0003】上記ヘッドの内部には長手方向に沿って複数の液室が区画して設けられており、この液室にはそれぞれ塗布液が貯えられている。

【0004】また、上記ヘッドには上記各液室と連通するように複数のノズルが形成されたノズルプレートが設けられており、上記各液室はそれぞれ可撓性を有する可撓板によって閉塞されている。この可撓板には圧電振動子が固着されており、これに駆動信号を入力することによって上記可撓板を振動させて上記各液室に貯えられた

塗布液を上記ノズルから吐出させるようになっている。

【0005】上記ノズルから吐出した塗布液は基板の板面に付着して機能性薄膜を形成することになる。

【0006】上記機能性薄膜を形成するために基板に塗布する塗布液としては比較的高粘度のものが用いられることがある。しかし、高粘度の塗布液を上記ノズルから吐出させる場合、上記ヘッドのノズル表面において塗布液の垂れが生じ易いため、良好な吐出がなされないことがある。

【0007】そこで、インクジェット方式の塗布装置を用いて基板に塗布液を塗布する場合には、その塗布液を溶剤で希釈して上記塗布装置に適した5cP～15cPの粘度にする必要がある。

【0008】こうすることで、上記ノズル表面における塗布液の液切れを安定させて、塗布液の良好な吐出を可能としている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、基板に噴射塗布する塗布液を溶剤で希釈してインクジェット方式の塗布装置から吐出させるのに適した5cP～15cPの粘度に低下させた場合、塗布液が基板の板面に付着して安定した状態で定着乾燥するまでの間に、基板上で流動し易い。そのため塗布液が乾燥することで形成される機能性薄膜に斑模様が生じ、均一な厚さにならない虞がある。

【0010】この発明は、塗布液をノズルから吐出する際にはノズル表面での液切れの安定性を向上させて良好な吐出を可能にするとともに、この塗布液が基板の板面に付着した後は均一な厚さの機能性薄膜を形成することができる塗布装置及び塗布方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は液室に貯えられた塗布液をインクジェット方式のヘッドに設けられたノズルから被塗布材に噴射塗布する塗布装置において、上記液室に貯えられた塗布液を温度調整する温度調整手段が設けられていることを特徴とする塗布装置にある。

【0012】請求項2の発明はインクジェット方式のヘッドを備えた塗布装置において、上記ヘッドは、塗布液を貯える液室が形成されたヘッド本体と、上記液室を封止するように設けられた可撓板と、上記ヘッド本体に設けられ上記液室と連通するノズルが穿設されたノズルプレートと、上記ヘッド本体に設けられ上記液室に貯えられた塗布液を温度調整する温度調整手段と、上記可撓板の上記液室の反対側の面に固着され上記可撓板を振動させて上記ノズルから上記液室に貯えられた塗布液を吐出させる圧電振動子とを有することを特徴とする塗布装置にある。

【0013】請求項3の発明は被塗布材に対してノズル

から塗布液を噴射塗布する塗布方法において、上記ノズルから吐出される塗布液の粘度を低下させることを特徴とする塗布方法にある。

【0014】請求項4の発明は上記ノズルから吐出される塗布液の粘度を加熱して低下させることを特徴とする請求項3記載の塗布方法にある。

【0015】請求項5の発明は上記塗布液は流動時には非流動時に比べて低い粘度を呈する溶媒が用いられていることを特徴とする請求項3記載の塗布方法にある。

【0016】この発明によればヘッドに加熱手段を設けて液室に貯えられた塗布液を加熱してその粘度を低下させるようにしたので、常温では高い粘度を有する塗布液をノズルから液切れよく吐出することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながらこの発明の一実施の形態を説明する。

【0018】図1と図2に示す塗布装置はほぼ直方体形状のベース1を有する。上記ベース1の下面の所定位置にはそれぞれ脚2が設けられており、上記ベース1を水平に支持している。

【0019】上記ベース1の上面の幅方向両端部には長手方向に沿ってそれぞれ取り付け板3が固着されている。各取り付け板3の上面の上記ベース1の幅方向内方に位置する一端部には長手方向に沿ってそれぞれ断面ほぼ矩形形状のガイド部材4が固着されている。

【0020】この一対のガイド部材4の上面側にはテーブル5が水平に設けられている。このテーブル5はほぼ矩形板状をしており、その下面の対向する一対の端部には断面ほぼL字状のスライド部材6が固着されている。

【0021】上記各スライド部材6は上記各ガイド部材4とそれぞれ係合し、それによって上記テーブル5はベース1の長手方向に沿ってスライド可能に支持される。上記テーブル5は図示しない駆動装置によって上記ガイド部材4に沿って所定の速度で駆動されるようになっている。

【0022】上記テーブル5の上面には例えば静電チャックや吸引チャックのような保持手段によってガラス基板や半導体ウエハなどの被塗布材としての基板Wが着脱可能に保持されるようになっている。

【0023】つまり、基板Wは上記テーブル5の上面に保持されることで上記ベース1の上面側を長手方向に沿って搬送されるようになっている。

【0024】上記ベース1の長手方向中途部には、上記一対のガイド部材4を跨ぐ状態で、門型に形成された支持体7が立設されている。

【0025】この支持体7の上部には断面ほぼ矩形形状の揺動アーム8が上記ベース1の幅方向に沿って水平に渡設されている。この揺動アーム8の一端は上記支持体7の内周面を構成する一側面に設けられた支持部材9にスライド可能に支持されており、他端は揺動駆動手段とし

て角柱状の第1のピエゾ素子10を介して上記支持体7の上記一側面に対向する他側面に固着されている。

【0026】つまり、上記第1のピエゾ素子10に図示しない制御装置から所望の電気信号を与えることによって、上記揺動アーム8は基板Wの搬送方向に直交する方向に沿って揺動するようになっている。

【0027】図1乃至図4に示すように上記揺動アーム8の基板Wの搬送方向に対向する一側面にはその長手方向のほぼ全長にわたって複数、この実施の形態では8つのインクジェット方式のヘッド11がその下面を上記揺動アーム8の下面よりも下方へ突出させて設けられている。複数のヘッド11がなす長さ寸法は、基板Wの幅寸法とほぼ同等あるいはわずかに長く設定されている。

【0028】図3に示すように各ヘッド11は、角柱状のヘッド本体12を有しており、このヘッド本体12には長手方向に沿って複数の液室13（1つのみ図示）が所定間隔で区画形成されている。各液室13にはそれぞれ基板Wの板面に機能性薄膜としての、たとえば配向膜、レジスト、カラーフィルタ、有機エレクトロニクスルミネッセンスなどを形成する塗布液が貯えられる。

【0029】上記液室13は上記ヘッド本体12の上面と下面とにそれぞれ開口形成されている。このヘッド本体12の上面の開口14は可撓板17によって閉塞されており、下面の開口15はノズルプレート18によって閉塞されている。このノズルプレート18には各液室13に連通するノズル19がそれぞれ設けられている。

【0030】上記可撓板17の上記液室13と反対側の側面には圧電振動子として板状の第2のピエゾ素子20が固着して設けられており、この第2のピエゾ素子20には図示しない制御装置によって駆動電圧が供給されるようになっている。

【0031】上記第2のピエゾ素子20を作動させ、上記可撓板17を振動させれば液室13内の塗布液に圧力を加えられるから、その塗布液を上記各ノズル19から液滴状で吐出させることができるようになっている。

【0032】上記、ヘッド本体12には上記液室13に一端を連通させた塗布液供給路21が設けられており、この塗布液供給路21の他端は上記ヘッド本体12の側面に開口し、図示しない塗布液供給タンクに接続される。それによって、上記液室13内は塗布液で満たされるようになっている。

【0033】上記ヘッド本体12には長手方向に沿って加熱手段としてのヒータ22が埋設されており、上記液室13内に貯えられた塗布液を25～50℃の範囲で加熱可能となっている。塗布液は通常、室温で20～30℃の粘度のものが用いられるが、ヒータ22によって25～50℃に加熱されることで粘度が5～15cPに低下する。

【0034】次に上記構成の塗布装置を使用する際の作用について説明する。

【0035】塗布装置によって基板Wの板面に塗布液を噴射塗布する場合、予め上記ヒータ22によって液室13に貯えられた塗布液を加熱し、その粘度を $5\text{cp} \sim 15\text{cp}$ に低下させておく。

【0036】基板Wをテーブル5の上面に保持したならば、このテーブル5をベース1の長手方向に沿って所定の速度で駆動する。基板Wがヘッド11の下方に到達したならば、制御装置から第2のピエゾ素子20に駆動信号を入力し、この第2のピエゾ素子20によって可撓板17を振動させる。この可撓板17の振動に伴って上記液室13の内部に貯えられた塗布液には所定の圧力が加わるから、塗布液は上記ノズル19から液滴となって吐出されることになる。

【0037】このとき、塗布液の粘度は $5\text{cp} \sim 15\text{cp}$ に低下しているので上記ノズル19から吐出する際の液切れがよく、良好な吐出が可能となる。

【0038】上記ノズル19から吐出した塗布液は基板Wの板面に付着するとともにその板面上で流動し、基板Wの板面全体にわたって塗布されることになる。そして、基板Wに塗布された塗布液は乾燥されて機能性薄膜を形成することになる。

【0039】液室13の内部で加熱された塗布液はノズル19から吐出されると、外気との接触によって経時的に温度低下するから、塗布液の粘度は基板Wに付着した後、 $20\text{cp} \sim 30\text{cp}$ に上昇することになる。

【0040】そのため、基板Wの板面に吐出された塗布液は基板Wの板面で定着乾燥するまでの間に流動しすぎることがないから、基板Wの板面には機能性薄膜を斑模様が生じることなくほぼ均一な厚さで形成することができる。

【0041】つまり、塗布液を吐出時には液切れよくノズル19から吐出させることができ、吐出後は基板W上で安定した状態で定着させることができる。

【0042】また、従来使用していた塗布液を変更せずそのまま使用することができるのでこの塗布装置の導入リスクを軽減することができる。

【0043】なお、上記一実施の形態では、ノズル19から塗布液を噴射しやすいように塗布液を加熱してその粘度を低下させたが、たとえば流動時のように塗布液に大きなせん断応力が生じているときにはその粘度が低下するとともに、非流動時のようにせん断応力がほとんど生じていないときにはその粘度が上昇する性質を有する有機溶剤を塗布液の溶媒として用いてもよい。

【0044】このような塗布液を用いれば、上記液室13に貯えられているときには上記第2のピエゾ素子20の振動によって流動するから、この塗布液には大きなせん断応力が生じる。その結果、上記液室13内の塗布液は粘度が低下することになり、上記ノズル19からは液切れよく吐出されることになる。

【0045】そして、この塗布液は基板Wの板面に付着

すると、非流動状態となって粘度が上昇することになる。そのため、この塗布液が基板Wの板面に付着してから定着乾燥するまでの間は流動し難くなるから、斑模様が生じることのない、均一な厚さの機能性薄膜を形成することが可能となる。

【0046】さらに、上記性質の有機溶剤を溶媒とした塗布液を用いることで、上記一実施の形態のように塗布液を加熱するヒータ22をヘッド本体12に設けなくてすむから、ヘッド11の構成を簡単にすることができる。

【0047】なお、この発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、図4に示す構成であってもよい。すなわち、この実施の形態は、ヒータ22をヘッド本体12に埋設せず、帯板状のヒータ22Aをヘッド本体12の上記塗布液供給路21が開口した側面と反対側の側面に設けるようにした。このような構成であっても、上記一実施の形態と同様、液室13の塗布液を加熱することが可能である。

【0048】また、ヒータ22をペルチェ素子等にすれば印加する電圧を切り替えることによって加熱、冷却を行うことができるので塗付液を外気温以下でも塗布することができる。

【0049】さらに、この発明の塗布装置の適用範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、たとえば記録用紙等に向けてインクを噴射して印刷するプリンタ等に適用することも可能である。

【0050】

【発明の効果】この発明によれば、塗布液が液室から吐出される際にその粘度を低下させることができるから、比較的高粘度の塗布液を液切れよく吐出することが可能となる。また、液室から吐出された塗布液は経時的に粘度が上昇するから、斑模様が生じることなく、被塗布材に定着させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係る塗布装置の正面図。

【図2】塗布装置の側面図。

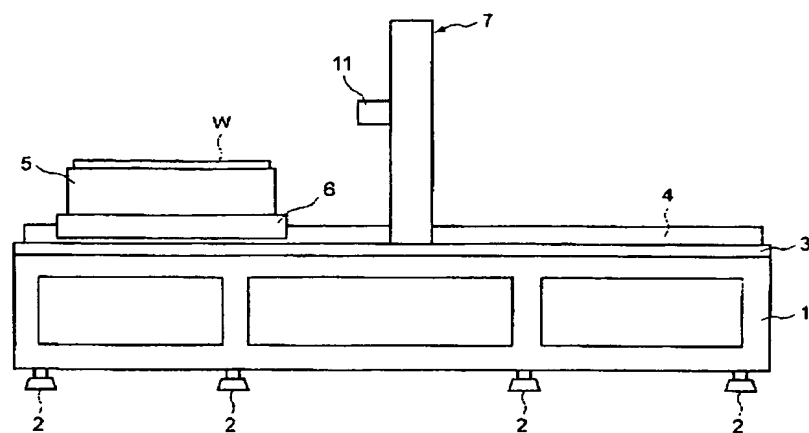
【図3】ヘッド本体の断面図。

【図4】この発明の他の実施の形態を示すヘッド本体の断面図。

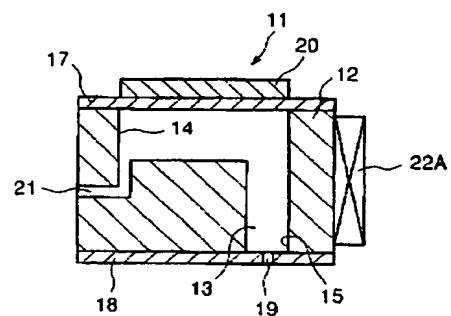
【符号の説明】

- 11…ヘッド
- 12…ヘッド本体
- 13…液室
- 17…可撓板
- 18…ノズルプレート
- 19…ノズル
- 20…第2のピエゾ素子
- 22…ヒータ

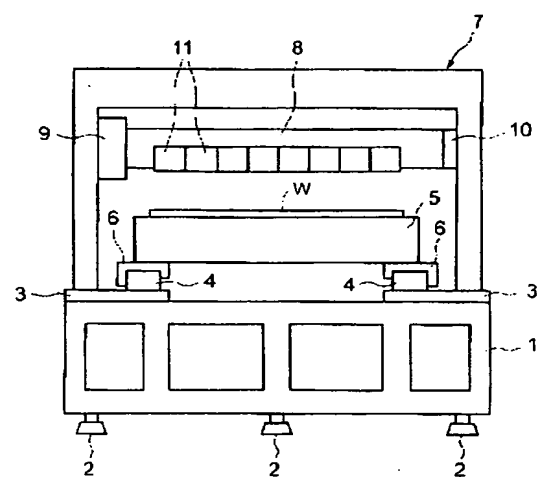
【図1】



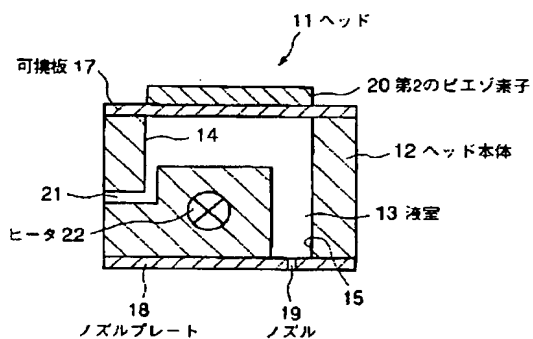
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

7-71-1 (参考)

B 0 5 D 3/00

B 0 5 D 3/00

D 4 F 0 4 2

B 4 1 J 2/01

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z

F ターム(参考) 2C056 EA06 EC21 EC29 EC45 FA04
FA15 FB01 FC01 HA15
4D074 AA01 BB05 DD21 DD43 DD62
4D075 AC06 AC96 BB13Y BB22X
CA47 DA06 DC22 DC24 DC27
EA45
4F033 AA14 BA03 DA01 EA05 HA01
NA01
4F041 AA02 AA06 AB01 BA10
4F042 AA02 AA06 AA07 DA09